

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02200754  
PUBLICATION DATE : 09-08-90

APPLICATION DATE : 30-01-89  
APPLICATION NUMBER : 01017559

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : EZURE KAZUYA;

INT.CL. : C22C 38/00 C21D 8/08 C21D 9/46 C22C 38/14

TITLE : STEEL SHEET FOR EASY-OPENING LID EXCELLENT IN CAN-OPENABILITY AND ITS PRODUCTION

ABSTRACT : PURPOSE: To improve rivet workability and also to improve can-openability by applying hot rolling and cold rolling to a steel slab in which specific amounts of S are added and the grain size of sulfides is controlled and then subjecting the resulting steel sheet to annealing at a temp. of the recrystallization temp. or above and to temper rolling.

CONSTITUTION: A molten steel having a composition which consists of 0.0005-0.015% C, 0.003-0.10% Si, 0.05-2.0% Mn, 0.001-0.100% P, 0.060-0.50% S, 0.001-0.15% solAl,  $\leq 0.0100\%$  N, 0.03-0.70% Ti, and the balance Fe with inevitable impurities and in which  $(\text{Mn}+5\text{Ti})/\text{S} \leq 5$  is satisfied is formed into a slab by a continuous casting method or an ingot-casting method. This steel slab is heated up to 1000-1150°C, hot-rolled, cold-rolled, and then annealed at a temp. of the recrystallization temp. or above, followed by temper rolling. By this method, a steel sheet for easy-opening lid in which the grain size of sulfides (MnS, TiS) is regulated to  $\geq 0.6\mu\text{m}$  and which has superior workability can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## STEEL SHEET FOR EASY-OPENING LID EXCELLENT IN CAN-OPENABILITY AND ITS PRODUCTION

**Publication number:** JP2200754 (A)

**Publication date:** 1990-08-09

**Inventor(s):** YAMADA TERUAKI; AKISUE OSAMU; ODA MASAHIKO; KANEDA YOSHIHIRO; EZURE KAZUYA

**Applicant(s):** NIPPON STEEL CORP

**Classification:**

- **international:** **C21D8/08; C21D9/46; C22C38/00; C22C38/14; C21D8/06; C21D9/46; C22C38/00; C22C38/14;** (IPC1-7): C21D8/08; C21D9/46; C22C38/00; C22C38/14

- **European:**

**Application number:** JP19890017559 19890130

**Priority number(s):** JP19890017559 19890130

### Abstract of JP 2200754 (A)

**PURPOSE:**To improve rivet workability and also to improve can-openability by applying hot rolling and cold rolling to a steel slab in which specific amounts of S are added and the grain size of sulfides is controlled and then subjecting the resulting steel sheet to annealing at a temp. of the recrystallization temp. or above and to temper rolling. **CONSTITUTION:**A molten steel having a composition which consists of 0.0005-0.015% C, 0.003-0.10% Si, 0.05-2.0% Mn, 0.001-0.100% P, 0.060-0.50% S, 0.001-0.15% solAl, &lt;=0.0100% N, 0.03-0.70% Ti, and the balance Fe with inevitable impurities and in which  $(\text{Mn}+5\text{Ti})/\text{S} \leq 5$  is satisfied is formed into a slab by a continuous casting method or an ingot-casting method. This steel slab is heated up to 1000-1150 deg.C, hot-rolled, cold-rolled, and then annealed at a temp. of the recrystallization temp. or above, followed by temper rolling.; By this method, a steel sheet for easy-opening lid in which the grain size of sulfides (MnS, TiS) is regulated to  $\leq 0.6\mu\text{m}$  and which has superior workability can be obtained.

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-200754

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>C 22 C 38/00  
C 21 D 8/08  
9/46

識別記号

3 0 1 R  
A  
K

庁内整理番号

7047-4K  
7371-4K  
8015-4K※

④ 公開 平成2年(1990)8月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑤ 発明の名称 開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板及び製造方法

② 特 願 平1-17559

② 出 願 平1(1989)1月30日

⑦ 発 明 者 山 田 輝 昭 兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畑製鐵所内

⑦ 発 明 者 秋 末 治 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社第2技術研究所内

⑦ 発 明 者 織 田 昌 彦 兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畑製鐵所内

⑦ 発 明 者 兼 田 善 弘 兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畑製鐵所内

⑦ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑦ 代 理 人 弁理士 吉 島 寧

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板  
及び製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) C: 0.0005~0.015%, Si: 0.003~0.10%, Mn: 0.05~2.0%, P: 0.001~0.100%, S: 0.060~0.50%, solA<sub>2</sub>: 0.001~0.15%, N: 0.0100%以下, Ti: 0.03~0.70%、且つ、(Mn+5Ti)/S: 5以上、残部不可避免的不純物及び鉄よりなり、更に、硫化物(MnS, TiS)の粒径が0.6μm以上であることを特徴とする開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板。

(2) C: 0.0005~0.015%, Si: 0.003~0.10%, Mn: 0.05~2.0%, P: 0.001~0.100%, S: 0.060~0.50%, solA<sub>2</sub>: 0.001~0.15%, N: 0.0100%以下, Ti: 0.03~0.70%、且つ、(Mn+5Ti)/S: 5以上、残部不可避免的不純物及び鉄よりなる溶鋼を連続鋳造又はインゴット法にてスラブとし、1000℃から1150℃のスラ

ブ加熱温度に加熱し、通常の熱間圧延を行い熱延鋼帯とし、通常の方法で冷間圧延し、再結晶温度以上の焼鈍を行ない、調質圧延を行うことを特徴とする加工性の良いイージーオープン蓋用鋼板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、食缶及び飲料缶等に使用されるイージーオープン蓋に使用される開缶性に優れたイージーオープン蓋用鋼板及びその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

近年、ビール缶、炭酸飲料缶、ジュース缶、その他各種の食品缶等に適当な形状の切り込み(スコアー)を刻印するとともに、該スコアー部に取って(タブ)を取付、該タブを消費者が格別の力を要せず引張ることによりスコアーを引き裂き開缶するイージーオープン缶が広く使用されている。

このようなイージーオープン缶の材料にはアル

ミニウムが多く使われて来たが、スチールも経済性及びトマトジュース等の塩分に対する耐食性の観点から使われている。しかし、アルミニウムはコストが高く、スチールは開缶時強い力が必要で好ましくなく製罐業界では開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板の開発が切望されている。

スチールの開缶性を改善させる方法について、特開昭55-62142、特開昭58-52455、特開昭62-227066号公報がある。

(発明が解決しようとする課題)

特開昭55-62142号は、C 0.02~0.13%含有し、焼鈍板の炭化物サイズを2から8 $\mu\text{m}$ とし、5~40%の調質圧延を施し、開缶性を改善させる方法である。しかし、この方法は、C含有量が高く、更に、5から40%の圧延を施すため鋼板が硬くなり過ぎ、タブ取付部のリベット加工性が劣化するばかりではなく、硬すぎるため開缶性の改善代も少ないという問題がある。

特開昭58-52455号は、C 0.14~0.25%含有させ、セメンタイトの析出分散状態を制御し0.05~

0.5 $\mu\text{m}$ としたイージーオープン蓋用鋼板である。しかし、この鋼板もC含有量が0.14から0.25%と極めて高いため硬質となりスコアー加工用の刃の摩耗が早くなることが懸念される。

特開昭62-227066号は、S含有量を0.03~0.10%添加し、且つ、CaとZrの1種又は2種を添加することにより、硫化物が球状化し、集合組織を制御し、(111)結晶方位を低くし、開缶性を改善させる方法である。この方法は、本発明の粗大MnSを利用する方法とは異なり、集合組織を制御することを目的としてS、Mn及びCa、Zrを添加している。この方法は、球状化の為高価なCa、Zrを添加しているためコスト高となる。

以上のように、これら開示された方法は種々の問題があり、本発明はこれらを解決し、リベット加工性も良好で開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板及び製造方法を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明者等は、イージーオープン蓋用鋼板の開

缶性を改善し、アルミニウムと同等の開缶性を得、且つ、軟質でリベット加工性も優れたイージーオープン蓋用鋼板を得る方法について種々検討し、Sを0.060から0.50%を添加し、硫化物径を0.6 $\mu\text{m}$ 以上とすることを主要ポイントとする開缶性に優れたイージーオープン蓋用鋼板及び製造方法を初めて見出したものである。

本発明の要旨は下記の通りである。

(1) C: 0.0005~0.015%, Si: 0.003~0.10%, Mn: 0.05~2.0%, P: 0.001~0.100%, S: 0.060~0.50%, SolA $\delta$ : 0.001~0.15%, N: 0.0100%以下, Ti: 0.03~0.70%, 且つ、 $(\text{Mn} + 5\text{Ti})/\text{S}$ : 5以上、残部不可避的不純物及び鉄よりなり、更に、硫化物(MnS, TiS)の粒径が0.6 $\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする開缶性の優れたイージーオープン蓋用鋼板。

(2) C: 0.0005~0.015%, Si: 0.003~0.10%, Mn: 0.05~2.0%, P: 0.001~0.100%, S: 0.060~0.50%, solA $\delta$ : 0.001~0.15%, N: 0.0100%以下, Ti: 0.03~0.70%, 且つ、 $(\text{Mn}$

+ 5Ti)/S: 5以上、残部不可避的不純物及び鉄よりなる溶鋼を連続鋳造又はインゴット法にてスラブとし、1000℃から1150℃のスラブ加熱温度に加熱し、通常の熱間圧延を行い熱延鋼帯とし、通常の方法で冷間圧延し、再結晶温度以上の焼鈍を行ない、調質圧延を行うことを特徴とする加工性の良いイージーオープン蓋用鋼板の製造方法。

(作用)

以下に本発明について述べる。

本発明が目的とする開缶性に優れたイージーオープン蓋用鋼板は、鋼の成分と硫化物の分散状態を以下のように規制することによって得られる。

C含有量は、0.0005~0.015%でなければならない。C含有量が0.015%を超えると硬質化し、リベット加工性が劣化すると共に、硬質化による開缶性の低下も生じるので上限を0.015%とした。尚、下限を0.0005%としたのは現在の製鋼法では製造不可能なためである。このように、C含有量

の上限を0.015%と規制することにより、Sが多

量に添加されても十分軟質でリベット加工性も良好とならしめることが可能となる。この点が、従来法の特開昭55-62142号、特開昭58-52455号との根本的な差である。

Si含有量は、0.003~0.1%でなければならない。Si含有量が0.1%を超えると硬質化するので上限を0.10%とした。尚、下限を0.003%としたのは現在の製鋼法では不可避的不純物として含有されるからである。

Mn含有量は、重要な含有元素で、0.05~2.0%で且つ、 $(Mn+5Ti)/S:5$ 以上でなければならない。 $(Mn+5Ti)/S$ を5以上と過剰に添加することにより多量のS添加との相乗効果によって硫化物径を $0.6\mu m$ 以上に粗大化でき、その $0.6\mu m$ 以上の粗大硫化物により開缶性が大幅に向上する。その結果、特開昭62-227066号のような結晶方位をランダム化させる必要もないばかりかそれ以上の良好な開缶性が得られ、更に、微細粒化物がなくなり析出物個数が大幅に少なくなり材質が硬化するのを防止できることが判明した。し

%としたのは現在の製鋼法では、例え、Al脱酸を行わなくとも耐火物等から入り不可避的不純物として含有されるからである。

N含有量は、0.0100%以下でなければならない。N含有量が0.0100%を超えると材質が硬化するので上限を0.0100%とした。

Ti含有量は、0.03~0.70%でなければならない。Ti含有量が0.03%以下では有害なCを固定したりTiSを形成して開缶性を向上させることが不十分となるので下限を0.03%にした。尚、上限は0.70%としたのは、開缶性の向上効果も飽和するばかりではなく、固溶強化により硬質化し加工性を損なう様になるので上限を0.70%とした。又、Tiは、硫化物を形成するうえで重要な元素で、 $(Mn+5Ti)/S:5$ 以上でなければならない。 $(Mn+5Ti)/S$ を5以上と過剰に添加することにより多量のS添加との相乗効果によって硫化物径を $0.6\mu m$ 以上に粗大化でき、その $0.6\mu m$ 以上の粗大硫化物により開缶性が大幅に向上する。

かし、Mn含有量が2.0%を超えると固溶Mn量が多くなり過ぎ材質が硬化するので上限を2.0%とした。尚、下限を0.05%としたのは現在の製鋼法では不可避的不純物として含有されるからである。

P含有量は、0.001~0.10%でなければならない。P含有量が0.10%を超えると硬質化するので上限を0.10%とした。尚、下限を0.001%としたのは現在の製鋼法では不可避的不純物として含有されるからである。

S含有量は、0.06から0.50%でなければならない。S含有量が0.06%未満では硫化物径を $0.6\mu m$ 以上にするのが困難となると共に、硫化物の総量が不足する。その結果、十分な開缶性の改善効果が得られなくなるので下限を0.06%とした。又、S含有量が0.50%を超えると硫化物総量が多くなり過ぎ材質(E1)の劣化が大きくなるので上限を0.50%とした。

solAl含有量は、0.001~0.15%でなければならない。solAl含有量が0.15%を超えると硬質化するので上限を0.15%とした。尚、下限を0.001

尚、耐食性の優れたイーザーオープン蓋用鋼板の場合は、請求項(1)のイーザーオープン蓋用鋼板の成分を、更に規制し、 $S:0.09\%$ 以上、 $Ti/S:1.2\sim3.0$ 、 $Mn/Ti:0.5$ 以下とすれば、耐食性の指標であるISV値が向上する。Sをより多く添加せねばならないのは、耐食性の向上の為硫化物の主な組成をMnSからTiS系の析出物にかえるため、析出物が $0.6\mu m$ 以上ではあるが比較的小さな球状のTiSとなり、開缶性がやや劣るので硫化物の総量を増やし開缶性を向上させる必要が生じる。

軟質で加工性の良いイーザーオープン缶用鋼板を製造する場合は、種々検討の結果、 $C:0.0005\sim0.015\%$ 、 $Si:0.003\sim0.10\%$ 、 $Mn:0.05\sim2.0\%$ 、 $P:0.001\sim0.100\%$ 、 $S:0.060\sim0.50\%$ 、 $solAl:0.001\sim0.15\%$ 、 $N:0.0100\%$ 以下、 $Ti:0.03\sim0.70\%$ 、且つ、 $(Mn+5Ti)/S:5$ 以上、残部不可避的不純物及び鉄よりなる溶鋼を連続鑄造又はインゴット法にてスラブとし、1000℃から1150℃のスラブ加熱温度に加熱し、通

常の熱間圧延を行い熱延鋼帯とし、通常の方法で冷間圧延し、再結晶温度以上の焼鈍を行ない、調質圧延を行い、スラブ加熱温度が1150℃以上と高い場合に一部生成する0.1 $\mu$ m程度の微細なMnSを減少させ、粗大化させてやれば加工性の良いイーザーオープン蓋用鋼板が製造できる。

又、耐食性の良いSnメッキ鋼板を製造する場合には、下地にNiメッキを施してやれば、良好な耐食性が得られることが分かった。

(実施例)

以下に本発明の効果を実施例により、説明する。

実施例 - 1

所定の成分の鋼を連続鋳造法で鱗片とし、1100℃で加熱し、連続熱延し700℃で巻き取った熱延鋼帯を89%の冷延率で0.23mmの冷延板にし、680℃の箱焼鈍をした後1.2%の調質圧延を施し、Snメッキを行ないイーザーオープン蓋用鋼板を製造した。第1表に成分及び、70 $\mu$ mのスコア残厚のイーザーオープン蓋の開缶性の調査結果を示す。

第 1 表

鋼	化 学 成 分 ( % )									硫化物 μm	加 工 性 リベット	開缶性 kg	備 考
	C	Si	Mn	P	S	solA $\delta$	N	Ti	(Mn+Ti)/S				
1-1	0.0025	0.01	0.20	0.017	0.020	0.040	0.0025	0.061	13.1	0.2	○	2.2	比較例
1-2	0.0027	0.01	0.22	0.017	0.050	0.038	0.0023	0.065	5.7	0.5	○	2.0	比較例
1-3	0.0024	0.01	0.50	0.016	0.086	0.036	0.0020	0.074	6.7	2.5	○	1.5	本発明例
1-4	0.0025	0.01	1.50	0.015	0.220	0.050	0.0019	0.080	7.2	3.8	○	1.0	本発明例
1-5	0.0028	0.01	3.00	0.015	0.550	0.050	0.0025	0.090	5.6	6.0	×	—	比較例

鋼1-1は、Sを添加しない極軟質のイー  
ジーオープン蓋用鋼板である。開缶力は2.2 kgとなっ  
ている。

鋼1-2は、Sを0.050%添加した極軟質のイー  
ジーオープン蓋用鋼板である。開缶力は2.0 kgと  
若干よくなっている。

鋼1-3, 1-4は、本発明の考え方に則ってS  
を多量に添加し、硫化物が粗大になった極軟質の  
イージーオープン蓋用鋼板の本発明の実施例であ  
る。リベット加工性はいずれも良好で、開缶力は  
1.5kg, 1.0kgと顕著に改善されている。鋼1-5は、  
本発明の範囲を超えてSを多量に添加した比較例  
である、硫化物は粗大になって開缶性は良好と推  
察されるが、リベット加工が出来ないためタブが  
取付れず、イージーオープン蓋が出来ずに開缶  
力が測定できなかった。

以上の実施例からも、本発明が如何にイー  
ジーオープン蓋用鋼板として優れているかが良く分か  
る。

#### 実施例-2

2-4は、E1が高く良好な加工性が得られ且つ、  
鋼1-1に比べ、遙かに良好な開缶性が得られて  
いる。

所定の成分の鋼を連続鋳造法で鋳片とし、加熱  
温度を1040℃～1250℃に変化させ、連続  
熱延し700℃で巻き取った熱延鋼帯を89%の  
冷延率で0.23mmの冷延板にし、680℃の箱焼鈍  
をした後1.2%の調質圧延を施し、Snメッキを  
行ないイージーオープン蓋用鋼板を製造した。第  
2表に成分及び、70μmのスコア残厚のイー  
ジーオープン蓋の開缶性の調査結果、又、材質  
特性値の調査結果を第2表に示す。

鋼1-1は第1表にも示した比較例を示す。加  
工性を示すE1は38.0%と極めて良好な値を示す。

鋼2-1～鋼2-4は、何れも請求範囲(1)項の  
本発明のイージーオープン蓋用鋼板の組成の鋼で、  
鋼2-1, 2-2は開缶性の優れたイージーオー  
ブン蓋用鋼板の実施例で、請求範囲(2)項に対す  
る対比例として示した。鋼2-3, 2-4は、熱延  
の加熱温度を、1100℃, 1040℃とした加  
工性の良いイージーオープン蓋用鋼板の本発明の  
請求範囲(2)項の実施例である。

第2表に示す如く、請求範囲(2)項の鋼2-3,

第 2 表

鋼	化 学 成 分 ( % )							熱延 加熱	機 械 的 性 質			開 缶 性 kg	備 考
	C	Mn	P	S	solid	N	Ti		Y.P	T.S	El		
1-1	0.0025	0.20	0.017	0.020	0.040	0.0025	0.061	1200	24.1	34.3	38.0	2.2	比較例
2-1	0.0024	0.50	0.016	0.086	0.036	0.0020	0.074	1250	28.2	38.3	31.6	1.6	請求範囲1の発明例
2-2	0.0024	0.50	0.016	0.086	0.036	0.0020	0.074	1180	27.2	37.5	32.9	1.6	請求範囲1の発明例
2-3	0.0024	0.50	0.016	0.086	0.036	0.0020	0.074	1100	25.6	36.2	35.5	1.5	請求範囲2の発明例
2-4	0.0024	0.50	0.016	0.086	0.036	0.0020	0.074	1040	24.8	35.6	36.3	1.4	請求範囲2の発明例

## (発明の効果)

以上の実施例に示すように、本発明のイーージーオープン蓋用鋼板並びにその製造方法はイーージーオープン缶の開缶性に優れ、又、加工性にも優れた発明であり、工業的に価値のある発明である。

代理人 弁理士 吉 島 寧





第1頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

C 22 C 38/14

⑫発 明 者 江 連

和 哉

兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広  
畑製鐵所内